

Automobile interior temperature adjustment method

Patent Number: DE19829143
Publication date: 1999-07-01
Inventor(s): DECIUS ANDREAS (DE)
Applicant(s): HELLA KG HUECK & CO (DE)
Requested Patent: ☒ DE19829143
Application Number: DE19981029143 19980630
Priority Number(s): DE19981029143 19980630
IPC Classification: B60H1/00
EC Classification: B60H1/00Y5
Equivalents: ☐ EP0968859, B1, ES2172964T

Abstract

The adjustment method adjusts the required temperature of the passenger space for compensating an alteration in the actual temperature caused by outside conditions, e.g. low external temperatures, with calculation of the required compensation correction and the compensation corrected in dependence on the standing duration from the last time the automobile was used. An Independent claim for an air-conditioning device incorporating adjustment of the required temperature is also included.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 198 29 143 C 1

51 Int. Cl.⁶:
B 60 H 1/00

21 Aktenzeichen: 198 29 143.4-16
22 Anmeldetag: 30. 6. 98
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 1. 7. 99

DE 198 29 143 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

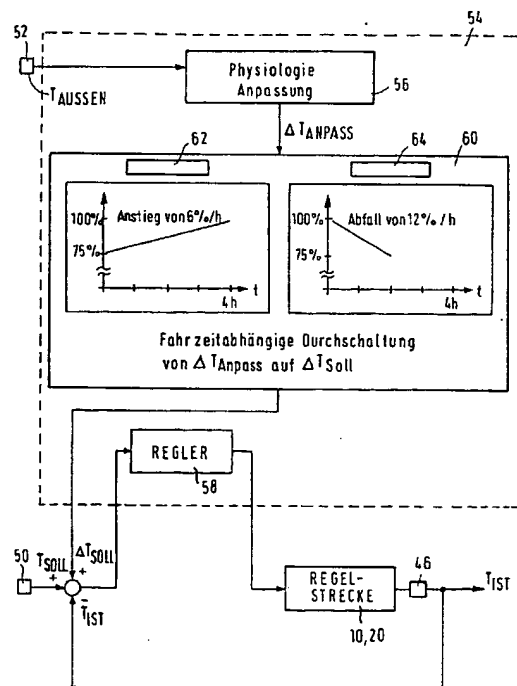
73 Patentinhaber:
Hella KG Hueck & Co, 59557 Lippstadt, DE

72 Erfinder:
Decius, Andreas, 59558 Lippstadt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 42 14 702 C 2

64 Verfahren zur Änderung der Innenraumtemperatur eines Fahrzeuges

- 57 Das Verfahren zur Änderung des Sollwerts der Innenraumtemperatur eines Fahrzeuges mit Klimaanlage zur Kompensation einer Veränderung des Istwerts der Innenraumtemperatur infolge von äußeren Einflüssen, wie insbesondere niedrigen Außentemperaturen, weist folgende Schritte auf:
- Ermittlung des zur Kompensation der äußeren Einflüsse erforderlichen Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) für den Sollwert (T_{SOLL}) der Innenraumtemperatur,
 - Ermittlung der Betriebsdauer des Fahrzeuges (12) ab dem letzten Startzeitpunkt,
 - Ermittlung der Standdauer des Fahrzeuges (12) ab dem letzten Abschaltzeitpunkt,
 - Ermittlung eines Anteils (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}), der zwischen einem vorgebbaren Mindestanteil des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) und einem Maximalanteil liegt, wobei dieser Anteil (ΔT_{SOLL})
 - gleich dem Mindestanteil ist, wenn das Fahrzeug nach Ablauf einer vorgebbaren Maximalstanddauer gestartet wird,
 - gleich dem Maximalanteil ist, wenn die Betriebsdauer größer als eine vorgebbare Maximalbetriebsdauer ist,
 - sich während der aktuellen Betriebsdauer mit einer vorgebbaren Anstiegsrate bis zum Maximalanteil erhöht oder
 - sich während der aktuellen Standdauer mit einer vorgebbaren Abfallrate verringert, und
 - Verändern des Sollwerts (T_{SOLL}) der Innenraumtemperatur um den jeweils ermittelten Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}).



DE 198 29 143 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Änderung des Sollwerts der Innenraumtemperatur eines Fahrzeuges mit Klimaanlage zur Kompensation einer Veränderung des Istwerts der Innentemperatur infolge von äußeren Einflüssen, wie insbesondere niedrigen Außentemperaturen sowie eine Fahrzeug-Klimaanlage mit einer derartigen Sollwert-Anpassung.

Bei einer Fahrzeug-Klimaanlage wird für die Temperatur im Innenraum des Fahrzeuges manuell ein Sollwert vorgegeben, wobei die Klimaanlage die Innenraumtemperatur auf diesem Sollwert hält. Bei niedrigen Außentemperaturen, d. h. bei Außentemperaturen von unterhalb 10°C, wird das Temperaturempfinden der Fahrzeuginsassen durch die abgekühlten Scheiben und Karosserieteile des Fahrgastraumes insoweit beeinflusst, als die Insassen es im Fahrzeug bei unverändert gebliebenem Sollwert für die Innenraumtemperatur als nicht warm genug empfinden. Dies resultiert insbesondere aus der Tatsache, daß sich das Temperaturempfinden der Insassen aufgrund einer längeren im wesentlichen unveränderten Sitzhaltung verändert und ihr Wärmebedarf insoweit steigt. Ohne automatischen Eingriff in die Steuerung der Klimaanlage müßten die Insassen daher bei länger anhaltenden tiefen Außentemperaturen den Sollwert für die Innenraumtemperatur erhöhen, um auf diese Weise für eine Kompensation zu sorgen. Da dies als lästig empfunden wird, wird bei Fahrzeug-Klimaanlagen daher bei niedrigen Außentemperaturen dem vom Fahrer eingestellten Sollwert für die Innenraumtemperatur ein anhand der Außentemperatur ermittelter Anpaßwert (Offset) überlagert. Dieser Vorgang wird auch als Physiologie-Temperaturniveauehebung bzw. -anpassung bezeichnet. Die automatische Veränderung des Sollwerts für die Innenraumtemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur kann fahrzeugabhängig sein und wird insbesondere empirisch ermittelt. Da verringerte Außentemperaturen sich nicht sofort spürbar für die Insassen im Fahrgastraum auswirken, ist es zweckmäßig, die Anpassung des Innenraumtemperatur-Sollwertes zeitverzögert vorzunehmen. Ein Verfahren und eine Vorrichtung für eine derartige Physiologie-Temperaturniveauehebung ist in DE 42 14 702 C2 beschrieben.

Die physiologisch bedingte Anpassung des Innenraumtemperatur-Sollwerts hat sich in der Praxis grundsätzlich bewährt und führt grundsätzlich auch zu einer Steigerung des Komforts. Allerdings hat sich herausgestellt, daß das Maß der Physiologie-Temperaturniveauehebung mitunter auf das Temperaturempfinden der Insassen nicht optimal abgestimmt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur physiologisch bedingten Anpassung des Sollwerts der Innenraumtemperatur bei einer Fahrzeug-Klimaanlage zu schaffen, bei dem dem jeweiligen Temperaturempfinden der Insassen in stärkerem Maße als bisher Rechnung getragen wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung ein Verfahren zur Änderung des Sollwerts der Innenraumtemperatur eines Fahrzeuges mit Klimaanlage zur Kompensation einer Veränderung des Istwerts der Innenraumtemperatur infolge von äußeren Einflüssen, wie insbesondere niedrigen Außentemperaturen, mit den folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Ermittlung des zur Kompensation der äußeren Einflüsse erforderlichen Anpaßwerts für den Sollwert der Innenraumtemperatur,
- Ermittlung der Betriebsdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Startzeitpunkt,

- Ermittlung der Standdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Abschaltzeitpunkt,
- Ermittlung eines Anteils des Anpaßwerts, der zwischen einem vorgebbaren Mindestanteil des Anpaßwerts und einem Maximalanteil liegt, wobei dieser Anteil
 - gleich dem Mindestanteil ist, wenn das Fahrzeug nach Ablauf einer vorgebbaren Maximalstanddauer gestartet wird,
 - gleich dem Maximalanteil ist, wenn die Betriebsdauer größer als eine vorgebbare Maximalbetriebsdauer ist,
 - sich während der aktuellen Betriebsdauer mit einer vorgebbaren Anstiegsrate bis zum Maximalanteil erhöht oder
 - sich während der aktuellen Standdauer mit einer vorgebbaren Abfallrate verringert, und
- Verändern des Sollwerts der Innenraumtemperatur um den jeweils ermittelten Anteil des Anpaßwerts.

Eine Fahrzeug-Klimaanlage, bei der die obige Sollwert-Anpassung realisiert ist, ist erfindungsgemäß versehen mit

- einer Temperiertvorrichtung zur Temperierung von einem Fahrzeug-Innenraum zuzuführender Luft,
- einem Außentemperatursensor zur Ermittlung der Außentemperatur,
- einem Innenraumtemperatursensor zur Ermittlung des Istwerts der Innenraumtemperatur,
- einer Innenraumtemperatur-Einstellvorrichtung zur Einstellung des Sollwerts der Innenraumtemperatur,
- einer Innenraumtemperatur-Regelvorrichtung, die ein Differenzsignal aus dem Istwert und dem Sollwert der Innenraumtemperatur empfängt und
- einer Sollwert-Anpaßvorrichtung, die dem durch die Innenraumtemperatur-Einstellvorrichtung (50) eingestellten Sollwert einen Anpaßwert überlagert, dessen Größe abhängig ist von der Außentemperatur.

Bei dieser Klimaanlage ist erfindungsgemäß vorgesehen,

- daß der Sollwert-Anpaßvorrichtung eine Anpaßwert-Veränderungsvorrichtung nachgeschaltet ist, die eine Betriebsdauer-Meßvorrichtung zum Messen der Betriebsdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Startzeitpunkt und eine Standdauer-Meßvorrichtung zum Messen der Standdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Abschaltzeitpunkt aufweist,
- daß die Anpaßwert-Veränderungsvorrichtung einen Anteil des Anpaßwerts ermittelt, der zwischen einem vorgebbaren Mindestanteil des Veränderungswerts und einem Maximalanteil des Veränderungswerts liegt, wobei dieser Anteil
 - gleich dem Mindestanteil ist, wenn das Fahrzeug nach Ablauf einer vorgebbaren Maximalstanddauer gestartet wird,
 - gleich dem Maximalanteil ist, wenn die Betriebsdauer größer als eine vorgebbare Maximalbetriebsdauer ist,
 - sich während der aktuellen Betriebsdauer mit einer vorgebbaren Anstiegsrate bis zum Maximalanteil erhöht oder
 - sich während der aktuellen Standdauer mit einer vorgebbaren Abfallrate verringert, und
- daß die Anpaßwert-Veränderungsvorrichtung den Anpaßwert auf den jeweils ermittelten Anteil setzt.

Nach der Erfindung erfolgt die physiologisch bedingte

Anpassung des Sollwerts für die Innenraumtemperatur in Abhängigkeit von der seit dem letzten Start des Fahrzeuges verstrichenen Fahrzeit. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, daß die bisher eingesetzten Mechanismen zur physiologisch bedingten Veränderung des Innenraumtemperatur-Sollwerts genau dann optimal sind, wenn man von einem eingeschwungenen Dauerbetriebszustand ausgeht. Wie man empirisch ermitteln kann, liegt ein derartiger Zustand z. B. nach längeren Autobahnfahrten von etwa 3 bis 4 Stunden bzw. nach längeren Fahrten vor, während derer die Insassen im wesentlichen unbeweglich in ihrer Sitzhaltung verbleiben. Dieser Zustand, in dem sich der Körper eines Insassen nach einer längeren Fahrzeit befindet, ist streng von demjenigen Körperzustand zu unterscheiden, in dem sich die Insassen beispielsweise bei Antritt bzw. beim Fortsetzen einer Fahrt befinden. Bei Antritt bzw. Wiederantritt einer Fahrt wird nämlich in der weit überwiegenden Zahl von Fällen das körperliche Temperaturempfinden der Insassen anders sein als bei der in der Fahrzeug-Klimaanlage integrierten Physiologie-Anpassung vorausgesetzt wird. Dies rührt beispielsweise daher, daß sich die Insassen zuvor in aufgeheizten Räumen aufgehalten oder körperlich betätigt haben, wodurch ihre Körper "aufgeheizt" sind. Die volle Physiologie-Temperaturniveauehebung bzw. -anpassung zu Beginn der Fahrt würde in einem solchen Fall zu einer von den Insassen als unangenehm empfundenen Überhitzung führen, da der Körper aufgrund der relativ starren Sitzhaltung erst mit fortschreitender Fahrzeit mehr Wärme benötigt.

Erfindungsgemäß wird die Betriebsdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Startzeitpunkt und die Standdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Abschaltzeitpunkt gemessen. Zu Beginn einer Fahrt, d. h. zum Startzeitpunkt des Fahrzeuges wird der Sollwert der Innenraumtemperatur nach der Erfindung lediglich um einen vorgebbaren (prozentualen) Anteil der physiologisch bedingten Sollwertänderung verändert. Dieser Anfangsanteil wird dann kontinuierlich bzw. quasi kontinuierlich oder auch stufenweise mit zunehmender Fahrzeit erhöht, bis schließlich die physiologisch bedingte Anpassung mit einem vorgebbaren Maximalanteil, bei dem es sich insbesondere um den vollen physiologisch erforderlichen Anpaßwert handelt, auf eine Sollwertveränderung der Innenraumtemperatur durchschlägt. Die Anstiegsrate ist derart gewählt, daß sich nach einer vorgebbaren Mindestfahrzeit von einigen Stunden der von der Physiologie-Anpassung der Klimaanlage gelieferte volle Wert für die Sollwertveränderung der Innenraumtemperatur regelungstechnisch auswirkt.

Die Messung der Betriebsdauer des Fahrzeuges kann derart erfolgen, daß nur diejenigen Phasen gemessen werden, in denen das Fahrzeug sich mit einer vorgebbaren Mindestgeschwindigkeit von einigen wenigen Kilometern pro Stunde bewegt. Auf diese Weise würden Haltezeiten des Fahrzeuges, während derer der Motor des Fahrzeuges läuft, nicht miterfaßt. Da es sich hierbei im Regelfall um verkehrsbedingte Haltezeiten (beispielsweise Haltezeiten an Ampeln, Kreuzungen o. dgl.) handeln wird und die Insassen im wesentlichen in ihrer starren Sitzhaltung verbleiben, ist es zweckmäßiger, auch diese Phasen als "Fahrzeit" zu interpretieren und dementsprechend als Betriebsdauer des Fahrzeuges zu werten. Dies ist im übrigen auch meßtechnisch einfacher zu realisieren, da nun in die Meßdauer nicht die Abfrage einer Mindestgeschwindigkeit des Fahrzeuges ein-
geht.

So wie nach der Erfindung der zunehmende Wärmebedarf der Insassen mit fortschreitender Betriebsdauer des Fahrzeuges berücksichtigt wird, muß umgekehrt auch der Fall abgedeckt werden, daß der Wärmebedarf der Insassen nach einer Standphase des Fahrzeuges im Regelfall reduziert sein

wird. Durch eine Standphase des Fahrzeuges kann nämlich beispielsweise das körperliche Temperaturempfinden der Insassen dadurch verändert sein, daß sie bei einem Pausenaufenthalt in einem geheizten Raum (beispielsweise Raststätte) "externe Wärme" gespeichert haben oder bei einem Pausenaufenthalt unter freiem Himmel (beispielsweise Spaziergang, Sport, Tankstop) sich ihre Körper mit zunehmender Pausendauer auf völlig andere Umgebungsverhältnisse eingestellt haben. In beiden Fällen ist es also zweckmäßig, wenn die Klimaanlage auf diese Veränderungen durch eine dynamische Physiologie-Temperaturniveaueinstellung reagiert. Nach der Erfindung wird dies dadurch realisiert, daß die Standdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Abschaltzeitpunkt meßtechnisch erfaßt wird und der jeweils aktuelle Anteil der regelungstechnisch aufgeschalteten physiologiebedingten Anpassung des Innenraumtemperatur-Sollwerts mit zunehmender Standdauer verringert wird. Zweckmäßig ist es, wenn diese Abfallrate größer ist als die Anstiegsrate, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn die Abfallrate doppelt so groß ist wie die Anstiegsrate. Die Anstiegs- und/oder Abfallrate kann konstant oder zeitlich veränderlich sein.

Mit der Erfindung wird also eine dynamische Anpassung der physiologisch bedingten Veränderung des Innenraumtemperatur-Sollwerts realisiert. Diese dynamische Anpassung erfolgt in Abhängigkeit von der Fahrzeit, oder allgemeiner ausgedrückt, der Betriebsdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Startzeitpunkt und der Standdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Abschaltzeitpunkt. Die Verringerung des jeweils regelungstechnisch wirksamen Anteils der physiologiebedingten Temperaturniveaueinstellung sollte den vorgebbaren Anfangsteil nicht unterschreiten. Als Anfangsanteil werden beispielsweise 50% bis 75% der vollen Physiologieanpassung gewählt. Umgekehrt kann bei der erfindungsgemäßen dynamischen Physiologieanpassung der regelungstechnisch wirksame Anteil den vollen Wert der Sollwerttemperaturveränderung selbstverständlich nicht überschreiten.

Nachfolgend wird anhand der Figuren ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 den vorderen Teil eines Kraftfahrzeuges (Pkw) mit einer Klimaanlage, die eine dynamische Physiologie-Temperaturniveaueinstellung aufweist, und

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Regelkreises der Klimaanlage des Fahrzeuges gemäß **Fig. 1**.

Gemäß **Fig. 1** weist eine Klimaanlage **10** für ein Kraftfahrzeug **12** ein Gebläse **14** auf, das in Abhängigkeit von der Stellung einer Frischluft-/Umluftklappe **16** Frischluft aus einem Frischluft-Ansaugkanal **18** oder Umluft aus einem im Insassenraum **20** endenden Umluftkanal **22** ansaugt. In Strömungsrichtung betrachtet hinter dem Gebläse **14** befindet sich ein Kompressor **24** zum Abkühlen der Ansaugluft. Die abgekühlte (und entfeuchtete) Luft gelangt in Abhängigkeit von der Stellung einer Mischerklappe **26** in einen von zwei zueinander parallelgeschalteten Kanäle **28**, **30**. Einer dieser beiden Kanäle (im Ausführungsbeispiel der Kanal **30**) weist einen Wärmetauscher **32** zum Erwärmen der zuvor abgekühlten Luft auf. Hinter dem Wärmetauscher **32** sind die beiden Kanäle **28**, **30** wieder zusammengeführt. Im Anschluß daran schließt sich eine Luftverteilvorrichtung **34** an, die zwei Klappen **36**, **38** aufweist, um die Luft wahlweise über die Mannanströmöffnungen **40**, die Defrosteröffnungen **42** und/oder die Fußraumausströmöffnungen **44** in den Insassenraum **20** einzulassen.

Die Steuerung der gesamten Klimaanlage **10** erfolgt dergestalt, daß eine vorgebbare Solltemperatur für den Innenraum **20** erreicht und gehalten wird. Zu diesem Zweck weist die Klimaanlage **10** einen Innenraum-Temperaturfühler **46** auf, der den Istwert T_{IST} der Innenraumtemperatur mißt und

z. B. im Steuerungsgerät **48** untergebracht ist. Das Steuerungsgerät **48** verfügt über eine Einstellvorrichtung **50** zur manuellen Vorgabe des Sollwerts T_{SOLL} für die Innenraumtemperatur. Ferner ist die Klimaanlage **10** mit einem Außentemperatursensor **52** versehen, der z. B. im Bereich des vorderen Stoßfängers des Pkw **12** angeordnet ist und die Außentemperatur $T_{AUSSSEN}$ erfaßt. Darüber hinaus weist die Klimaanlage **10** eine weitere Vielzahl von hier nicht näher beschriebenen und in Fig. 1 nicht dargestellten Sensoren für beispielsweise die Sonnenintensität, Schadstoffkonzentration in der Frischluft, die Kühlwassertemperatur, etc. auf. Sämtliche dieser Sensoren sind mit einer zentralen Steuereinheit **54** verbunden, die ihrerseits mit (nicht dargestellten) Stellgliedern für den Kompressor **24**, den Wärmetauscher **32**, das Gebläse **14** sowie die Klappen **16**, **26**, **36**, **38** verbunden ist.

Die Klimaanlage **10** gemäß Fig. 1 verfügt über eine physiologiebedingte Anpassung des Innenraumtemperatur-Sollwerts T_{SOLL} in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Diese Innenraumtemperatur-Sollwert-Veränderung erfolgt innerhalb der Steuereinheit **54** und ist in dem Blockschaltbild gemäß Fig. 2 bei **56** angedeutet. Die Physiologieanpaßvorrichtung **56** arbeitet beispielsweise so, wie in DE 42 14 702 C2 beschrieben realisiert und liefert in Abhängigkeit von dem Wert der Außentemperatur einen Anpaß- bzw. Ausgangswert ΔT_{ANPASS} . Bestandteil der Steuereinheit **54** ist ferner ein in Fig. 2 bei **58** angedeuteter Regler, dem das Ergebnissignal aus der Überlagerung eines Veränderungswerts ΔT_{SOLL} (Offset) für den Innenraumtemperatur-Sollwert T_{SOLL} und der Differenz aus dem eingestellten Innenraumtemperatur-Sollwert T_{SOLL} und dem Innenraumtemperatur-Istwert T_{IST} eingegeben wird. Der Offset ΔT_{SOLL} ergibt sich dabei in Abhängigkeit von der Fahrzeit und der Standdauer des Pkw **12** aus dem Ausgangswert ΔT_{ANPASS} der Physiologieanpaßvorrichtung **56**, wie nachfolgend beschrieben werden wird.

Die Klimaanlage **10** des Pkw **12** gemäß Fig. 1 ist mit einer Anpaß-Veränderungsvorrichtung **60** zur fahrzeit-/standzeitabhängigen Durchschaltung des Ausgangswerts ΔT_{ANPASS} der Physiologieanpaßvorrichtung **56** auf den Offset ΔT_{SOLL} versehen. Diese Vorrichtung **60** ist mit einem Fahrzeitzähler **62** und einem Standzeitzähler **64** versehen. Während der Fahrzeitzähler **62** die Zeitspanne ab dem letzten Startzeitpunkt des Pkw **12** mißt, mißt der Standzeitzähler **64** die Standzeit ab dem letzten Abschaltzeitpunkt des Pkw **12**. In der Vorrichtung **60** wird der Ausgangswert ΔT_{ANPASS} der Physiologieanpaßvorrichtung **56** entsprechend den Zählerständen der beiden Zähler **62**, **64** bewertet, um in Abhängigkeit dieser Zählerstände einen (prozentualen) Anteil von ΔT_{ANPASS} zwischen einem vorgebbaren Mindestanteil und einem vorgebbaren Maximalanteil, bei dem es sich um den vollen Anpaßwert ΔT_{ANPASS} handelt, als Offset ΔT_{SOLL} durchzuschalten.

Durch die Vorrichtung **60** soll dem normalerweise reduzierten Wärmebedarf der Insassen zu Beginn einer Fahrt bzw. nach einer Fahrtunterbrechung Rechnung getragen werden. Denn gerade zu Beginn einer Fahrt kann der Wärmebedarf der Insassen dadurch verringert sein, daß sich die Insassen zuvor in aufgeheizten Räumen aufgehalten oder körperlich betätigt haben. Die gleiche Situation ist oftmals nach einem Pausenaufenthalt, also nach einer Standphase anzutreffen.

Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wird zu Beginn des Fahrzeugstarts ein Mindestanteil von in diesem Fall 75% des von der Physiologieanpaßvorrichtung **56** gelieferten Ausgangswerts ΔT_{ANPASS} als Sollwert Offset ΔT_{SOLL} dem von den Insassen eingestellten Innenraumtemperatur-Sollwert T_{SOLL} überlagert. Mit zunehmender Fahr-

zeit wird dieser Mindestanteil um eine Anstiegsrate von 6 Prozentpunkten pro Stunde Fahrzeit erhöht. Die Erhöhung erfolgt beispielsweise im Minutenabstand entsprechend anteilig, d. h. sozusagen kontinuierlich bzw. quasi kontinuierlich. Bei Vorgabe einer derartigen Anstiegsrate wird also nach einer Fahrzeit von etwa mehr als 4 Stunden der volle Ausgangswert der Physiologieanpaßvorrichtung **56** als ΔT_{SOLL} dem eingestellten Innenraumtemperatur-Sollwert T_{SOLL} überlagert. Ab einer Fahrzeit von 4 Stunden wirkt sich also der volle Ausgangswert ΔT_{ANPASS} der Physiologieanpaßvorrichtung **56** auf die Physiologie-Innenraumtemperaturnivcauanhebung aus.

Während für die Dauer der Fahrzeit der jeweils durchgeschaltete und damit regelungstechnisch wirksame Anteil des Ausgangswerts der Physiologieanpaßvorrichtung **56** vom Mindestanteil (in diesem Beispiel 75%) bis zum vollen Wert erhöht wird, verringert sich dieser Anteil für die Dauer der Standphasen um eine vorgebbare Abfallrate, die in diesem Ausführungsbeispiel **12** Prozentpunkte pro Stunde Fahrzeit beträgt, also doppelt so hoch wie die Anstiegsrate ist. Die Reduzierung des jeweils aktuell durchgeschalteten Anteils des Ausgangswerts der Physiologieanpaßvorrichtung **56** um das doppelte Maß seines Anstiegs trägt dem Umstand Rechnung, daß in der weit überwiegenden Anzahl von Fällen davon ausgegangen werden kann, daß die Insassen bei einem Aufenthalt außerhalb des Pkw **12**, also beispielsweise bei einem Pausenaufenthalt "externe Wärme" aufnehmen, indem sie sich beispielsweise in geheizten Räumen wie Gaststätten o. dgl. oder unter freiem Himmel (Spaziergang, Sport, Tankstop) aufhalten. Insoweit ist es also sinnvoll, die Auswirkungen der Physiologieanpassung auf die Temperaturregelung nach einer Standzeit des Pkw **12** in einem stärkeren Maß als, es zuvor bei der Fahrzeit der Fall war, zu berücksichtigen. Dahinter steckt die Überlegung, daß im allgemeinen die Aufnahme von Wärmeenergie durch die Insassen aufgrund körperlicher Betätigung in denjenigen Phasen, in denen sie sich nicht im Fahrzeug aufhalten (Standzeiten), größer ist als die Wärmeenergieabgabe in denjenigen Phasen, in denen sich die Insassen in Verharrung einer relativ starren Sitzhaltung im Fahrzeug aufhalten (Fahrzeiten).

Durch die erfindungsgemäß vorgesehene dynamische Physiologieanpassung des Sollwerts der Innenraumtemperatur kann eine von den Insassen empfundene Überhitzung in der Anfangsphase nach dem Start des Fahrzeuges verhindert werden. Dies steigert in spürbarem Maße den Komfort der Fahrzeug-Klimaanlage.

Bezugszeichenliste

- 10 Klimaanlage
- 12 Fahrzeug
- 14 Gebläse
- 16 Frischluft-/Umluftklappe
- 18 Frischluft-Ansaugkanal
- 20 Innenraum/Insassenraum
- 22 Umluft-Ansaugkanal
- 24 Kompressor
- 26 Mischerklappe
- 28 Kanal
- 30 Kanal
- 32 Wärmetauscher
- 34 Luftverteilsystem
- 36 Klappe
- 38 Klappe
- 40 Mannanströmöffnung
- 42 Defrosteröffnung
- 44 Fußraumanströmöffnung
- 46 Innenraum-Temperatursensor

- 48 Steuergerät
 50 T_{SOLL}-Einstellvorrichtung
 52 Außentempersensor
 54 Steuereinheit
 56 Physiologieanpaßvorrichtung 5
 58 Regler
 60 Vorrichtung zur fahrzeit/standzeitabhängigen Durchschaltung von ΔT_{ANPASS} auf ΔT_{SOLL}
 62 Fahrzeitzähler
 64 Standzeitzähler 10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Änderung des Sollwerts der Innenraumtemperatur eines Fahrzeuges mit Klimaanlage zur Kompensation einer Veränderung des Istwerts der Innenraumtemperatur infolge von äußeren Einflüssen, wie insbesondere niedrigen Außentemperaturen, mit den folgenden Schritten:
 - Ermittlung des zur Kompensation der äußeren Einflüsse erforderlichen Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) für den Sollwert (T_{SOLL}) der Innenraumtemperatur, 20
 - Ermittlung der Betriebsdauer des Fahrzeuges (12) ab dem letzten Startzeitpunkt, 25
 - Ermittlung der Standdauer des Fahrzeuges (12) ab dem letzten Abschaltzeitpunkt,
 - Ermittlung eines Anteils (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}), der zwischen einem vorgebbaren Mindestanteil des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) und einem Maximalanteil liegt, wobei dieser Anteil (ΔT_{SOLL})
 - gleich dem Mindestanteil ist, wenn das Fahrzeug nach Ablauf einer vorgebbaren Maximalstanddauer gestartet wird, 35
 - gleich dem Maximalanteil ist, wenn die Betriebsdauer größer als eine vorgebbare Maximalbetriebsdauer ist,
 - sich während der aktuellen Betriebsdauer mit einer vorgebbaren Anstiegsrate bis zum Maximalanteil erhöht oder 40
 - sich während der aktuellen Standdauer mit einer vorgebbaren Abfallrate verringert, und
 - Verändern des Sollwerts (T_{SOLL}) der Innenraumtemperatur um den jeweils ermittelten Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}). 45
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) zu Beginn der aktuellen Betriebsdauer gleich dem während der vorherigen Standdauer um die Abfallrate verringerten Anteil (ΔT_{SOLL}) ist, wenn die vorherige Standdauer kürzer als die Maximalstanddauer war.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Maximalstanddauer derjenige Zeitraum ist, innerhalb dessen der Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) unter Berücksichtigung der Abfallrate auf den Mindestanteil abgefallen ist. 55
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfallrate größer ist als, insbesondere doppelt so groß ist wie die Anstiegsrate. 60
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Maximalanteil des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) gleich dem vollen Anpaßwert (ΔT_{ANPASS}) ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mindestanteil des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) im Bereich zwischen der Hälfte des Maximalanteils und 3/4 des Maximalanteils liegt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfallrate und/oder die Anstiegsrate über der Zeit konstant oder veränderlich ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstieg und/oder der Abfall des Anteils (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) stufenweise, kontinuierlich oder quasi kontinuierlich erfolgt.

9. Fahrzeug-Klimaanlage mit Veränderung des Sollwerts der Innenraumtemperatur zur Kompensation einer Veränderung des Istwerts der Innenraumtemperatur infolge von äußeren Einflüssen, wie insbesondere niedrigen Außentemperaturen, mit

- einer Temperiereinrichtung (24, 26) zur Temperierung von einem Fahrzeug-Innenraum (20) zuzuführender Luft,
- einem Außentempersensor (52) zur Ermittlung der Außentemperatur,
- einem Innenraumtemperaturesensor (46) zur Ermittlung des Istwerts (T_{IST}) der Innenraumtemperatur,
- einer Innenraumtemperatur-Einstellvorrichtung (50) zur Einstellung des Sollwerts (T_{SOLL}) der Innenraumtemperatur,
- einer Innenraumtemperatur-Regelvorrichtung (58), die ein Differenzsignal aus dem Istwert (T_{IST}) und dem Sollwert (T_{SOLL}) der Innenraumtemperatur empfängt und
- einer Sollwert-Anpaßvorrichtung (56), die dem durch die Innenraumtemperatur-Einstellvorrichtung (50) eingestellten Sollwert (T_{SOLL}) einen Anpaßwert (ΔT_{SOLL}) überlagert, dessen Größe abhängig ist von der Außentemperatur,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Sollwert-Anpaßvorrichtung (56) eine Anpaßwert-Veränderungsvorrichtung (60) nachgeschaltet ist, die eine Betriebsdauer-Meßvorrichtung (62) zum Messen der Betriebsdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Startzeitpunkt und eine Standdauer-Meßvorrichtung (62) zum Messen der Standdauer des Fahrzeuges ab dem letzten Abschaltzeitpunkt aufweist,
- daß die Anpaßwert-Veränderungsvorrichtung (60) einen Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) ermittelt, der zwischen einem vorgebbaren Mindestanteil des Veränderungswerts (ΔT_{ANPASS}) und einem Maximalanteil des Veränderungswerts (ΔT_{ANPASS}) liegt, wobei dieser Anteil (ΔT_{SOLL})
 - gleich dem Mindestanteil ist, wenn das Fahrzeug nach Ablauf einer vorgebbaren Maximalstanddauer gestartet wird, gleich dem Maximalanteil ist, wenn die Betriebsdauer größer als eine vorgebbare Maximalbetriebsdauer ist,
 - sich während der aktuellen Betriebsdauer mit einer vorgebbaren Anstiegsrate bis zum Maximalanteil erhöht oder
 - sich während der aktuellen Standdauer mit einer vorgebbaren Abfallrate verringert, und
- daß die Anpaßwert-Veränderungsvorrichtung (60) den Anpaßwert (ΔT_{ANPASS}) auf den jeweils ermittelten Anteil (ΔT_{SOLL}) setzt.

10. Fahrzeug-Klimaanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Maximalstanddauer derjenige Zeitraum ist, innerhalb dessen der Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) unter Berücksichtigung der

Abfallrate auf den Mindestanteil abgefallen ist.

11. Fahrzeug-Klimaanlage nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) zu Beginn einer Betriebsdauer gleich dem während der vorherigen Standdauer um die Abfallrate verringerten Anteil (ΔT_{SOLL}) ist, wenn die vorherige Standdauer kürzer als die Maximalstanddauer war.

12. Fahrzeug-Klimaanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfallrate größer ist als, insbesondere doppelt so groß ist wie die Anstiegsrate.

13. Fahrzeug-Klimaanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Maximalanteil des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) gleich dem vollen Anpaßwert (ΔT_{ANPASS}) ist.

14. Fahrzeug-Klimaanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Mindestanteil des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) im Bereich zwischen der Hälfte des Maximalanteils und $3/4$ des Maximalanteils liegt.

15. Fahrzeug-Klimaanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfallrate und/ oder die Anstiegsrate über der Zeit konstant oder veränderlich ist.

16. Fahrzeug-Klimaanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstieg und/ oder der Abfall des Anteils (ΔT_{SOLL}) des Anpaßwerts (ΔT_{ANPASS}) Stufenweise, kontinuierlich oder quasi kontinuierlich erfolgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

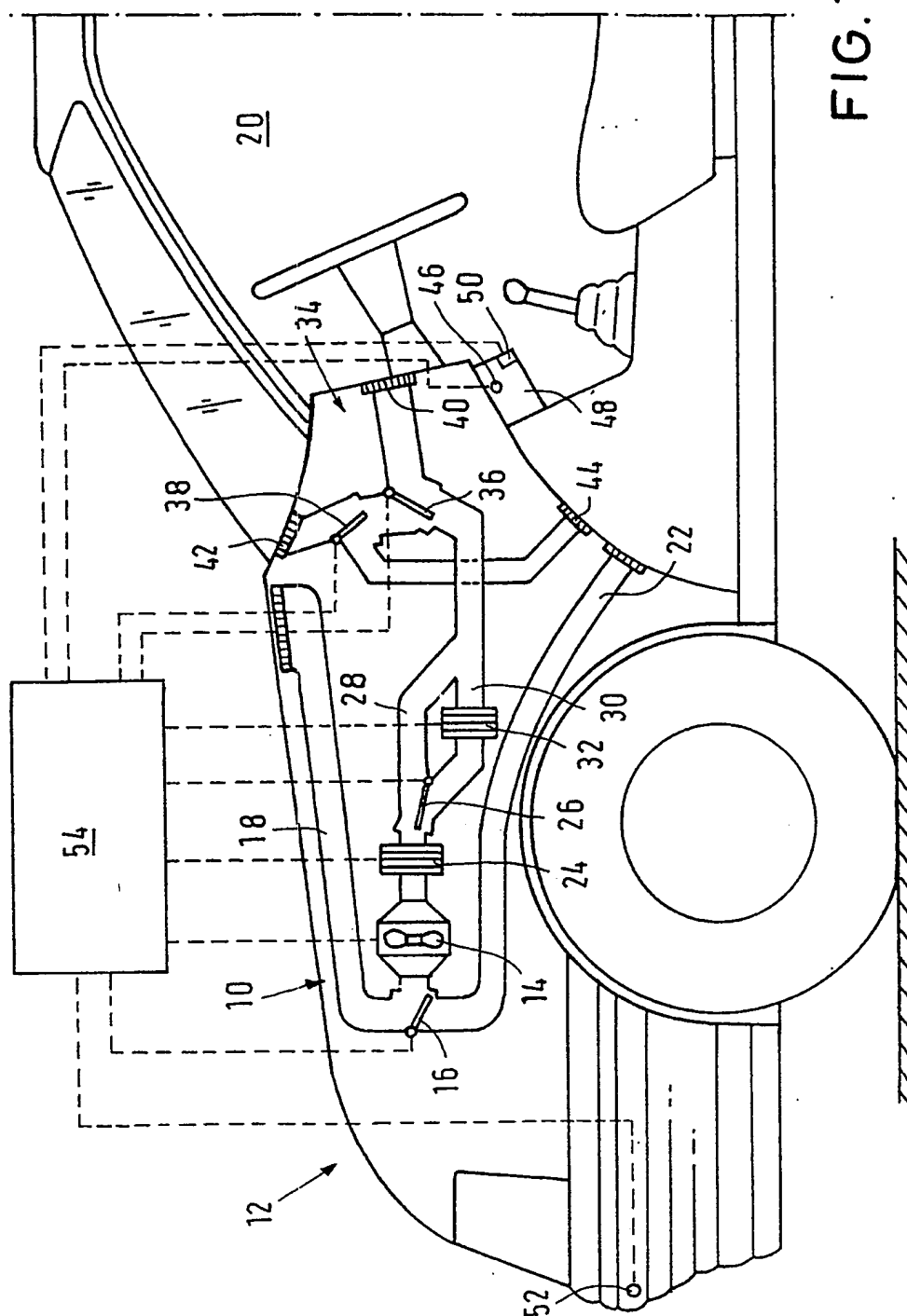


FIG. 1

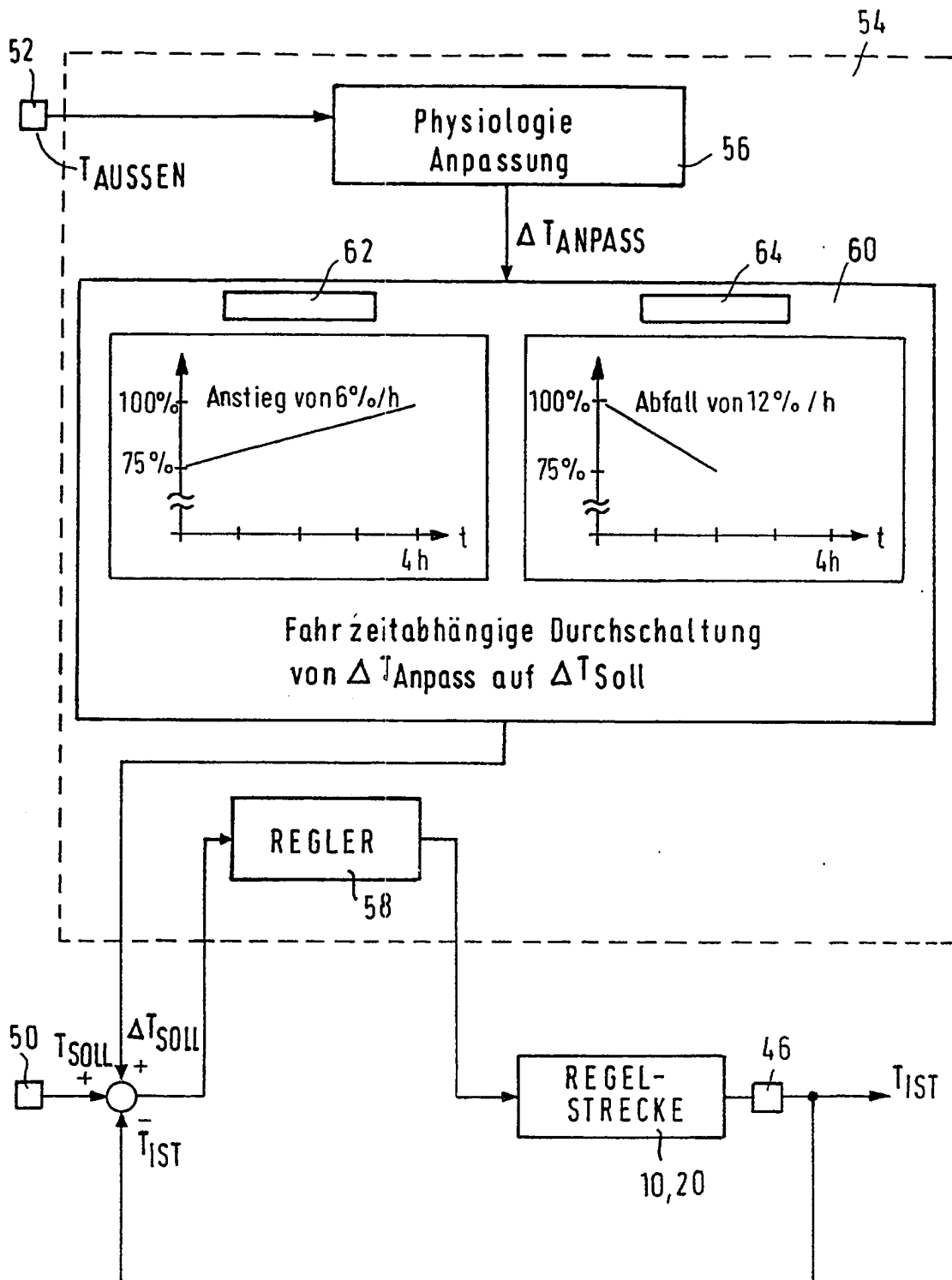


FIG.2